

# YOLOv5를 활용한 노지 유해야생동물 탐지에 관한 연구

이후명, 박시은, 이명훈\*

주식회사 에이스퀘어, \*국립순천대학교

[hooml1118@naver.com](mailto:hooml1118@naver.com), [tldms8883@naver.com](mailto:tldms8883@naver.com), [\\*leemh777@scnu.ac.kr](mailto:leemh777@scnu.ac.kr)

## A Study on Detecting Harmful Wildlife in the Open Field Using YOLOv5

Lee Hoo Myeong, Park Si Eun, Lee Meong Hun

Asquare Inc., \*Sunchon National University

### 요약

본 논문은 유해야생동물로 인한 노지 농업 피해 감소를 위해 YOLOv5를 활용한 객체 탐지 방법을 제안한다. 제안하는 방법은 카메라에 YOLOv5를 기반으로 유해야생동물의 영상 및 이미지를 딥러닝하여 노지에 출현하는 객체를 판별하고 빠른 대응을 할 수 있도록 한다. 추후 유해야생동물의 데이터셋을 더 확보하고 패턴을 분석하여 효과적인 퇴치 방법도 연구해서 보완하도록 하겠다. 본 논문을 통해 농업인의 피해가 줄고 노지 스마트 농업에 대한 접근성이 올라갈 수 있게 도움이 되고자 한다.

### I. 서론

스마트 농업 기술은 우리나라 농업 분야에서 중요한 역할을 하고 있으며, 특히 시설 재배 쪽에 관심과 투자가 많이 이루어져 왔다. 면적 기준으로 시설 재배가 87.5%인데 비해 노지재배는 12.5%로 매우 낮은 수준이다.[1] 노지 재배는 사용 가능한 면적이 시설 재배에 비해 월등히 넓어서 높은 성장 가능성을 가지고 있지만, 스마트 농업 기술의 보급과 개발이 충분히 이루어지지 않고 있다. 특히 노지 재배에서는 다양한 환경적 변수와 문제점으로 인해 스마트 농업을 구현하는 것이 시설 재배에 비해 어려운 상황이다. 그 중에서도 노지에서의 유해 야생동물로 인한 피해는 농업인들에게 지속적인 문제로 작용하고 있다. 그 피해액은 다음의 표 1에서 보는 바와 같다.[2]

표.1. 유해야생동물별 피해금액

Table 1. Amount of damage by harmful wild animals

(단위 : 백만원)

연도	계	멧돼지	고라니	꿩	까치	청설모	오리류	기타
'18	11,767	6,509	2,593	404	1,021	59	394	787
'19	13,746	8,910	2,158	297	1,279	47	140	915
'20	10,622	6,651	1,699	397	613	39	198	1,025
'21	9,349	5,629	1,452	306	814	25	341	782
'22	8,712	5,304	1,171	353	443	32	202	1,207
계	54,196	33,003	9,073	1,757	4,170	202	1,275	4,716

출처 : 환경부 생물다양성과

2018년부터 2022년까지 야생동물에 의한 농작물 피해액이 541억으로 집계 되었다. 매년 100억원에 가까운 농작물 피해가 유해 야생동물로부터 발생하고 있다. 이러한 문제에 대처하기 위해서는 유해 야생동물을 효과적으로 감시하고 퇴치하는 시스템이 필요하다. 본 연구는 YOLOv5 모델을 활용하여 노지에서 유해 야생동물을 실시간으로 감시하고 효과적으로 대응할 수 있는 시스템을 개발하는 것을 목표로 한다.

### II. 본론

노지에 나타난 야생동물을 탐지하기 위해 YOLOv5모델을 사용하고, 학습용 데이터셋은 AI-Hub에서 야생동물 활동 영상 데이터를 활용하여 데이터 수집 및 라벨링 처리 시간을 단축할 수 있다. 학습한 데이터셋의 야생동물의 종은 고라니, 너구리, 노루, 다람쥐, 멧돼지, 멧토끼, 반달가슴곰, 왜가리, 족제비로 총 9종이고 주관과 야간 영상 및 이미지로 구성되어 있다. 아래의 그림 1과 그림 2는 학습에 사용된 라벨링 처리된 멧돼지 데이터와 사진 데이터이다.

```
"F-stop":null,
"flash":null,
"focal_length":null,
"angle_view":null,
"angle":null,
"weather":"cloudy",
"time":"000008.303"
}],
"annotations":[
  {
    "labelingcount":1,
    "id":1,
    "category_id":2,
    "category_name":"scrofa",
    "nocturnality":"yes",
    "hazardous":"yes",
    "temperature":null,
    "regularity":null,
    "color":"갈색 또는 검은색",
    "shape":"원뿔형 머리, 삼각형 귀, 긴 주둥이, 짧고 가는 다리,
    짧은 꼬리, 예리한 엄니.",
    "size":"90~200cm",
    "class":"포유동물강",
    "order":"우제목",
    "family":"멧돼지과",
    "genus":"멧돼지속",
    "species":"멧돼지",
    "drawing_id":1,
    "bbox":[
      [
        960.73,
        395.97
      ],
      [
        1264.12,
        622.74
      ]
    ]
  },
  ]
},
```

그림 1. 멧돼지 라벨링 데이터

Fig 1. Wild boar labeling data



그림 2. 야간에 출현한 멧돼지 이미지

Fig 2. Image of a wild boar that appears at night

학습은 GPU 가속을 통해 수행되고, 초기 가중치는 사전 학습된 가중치를 사용하여 모델을 빠르게 수렴시킨다. 학습 과정에서는 손실 함수를 최적화하기 위해 Adam 최적화 알고리즘을 사용하고, 학습률은 조정하면서 최적의 값으로 수렴하도록 한다.

### III. 결론

본 논문에서는 YOLOv5 모델은 높은 정확도와 실시간 처리 속도를 보여 주어 유해 야생동물을 효과적으로 탐지하고 대응하는데 적합하다. 모델의 경량화 가능성과 저사양의 하드웨어에서도 사용할 수 있다.

그러나, 유해야생동물의 다양성과 농경지의 환경적 변수에 따른 모델의 성능 변동성이 주요한 한계로 확인되었다. 그리고 작은 객체에 대한 정확도는 떨어지는 것으로 보인다. 따라서, 실제 적용 시에는 다양한 유해야생동물의 종류와 농경지의 환경 조건을 고려하여 모델을 조정하고 보완하는 과정이 필요할 것으로 판단된다.

본 연구에서 제안된 시스템이 농업인들의 피해를 최소화하고 노지 분야의 스마트 농업에 대한 접근성을 높이는데 기여할 수 있을 것으로 기대된다. 노지에서 유해야생동물 탐지 시스템의 발전을 위해 추가적인 연구와 기술적 발전이 필요하며, 추후 다양하고 깨끗한 품질의 데이터셋을 추가하여 유해야생동물을 좀 더 정확하게 구분하고 효과적인 퇴치로도 이어질 수 있도록 나아가겠다.

### ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 2024년도 산학협동재단의 지원을 받아 수행되었음.

이 연구는 과학기술정보통신부의 재원으로 한국지능정보사회진흥원의 지원을 받아 구축된 "데이터명"을 활용하여 수행된 연구이다. 본 연구에 활용된 데이터는 AI 허브(ahub.or.kr)에서 다운로드 받으실 수 있다.

### 참 고 문 헌

- [1] 국립농업과학원, "이미지 영상정보를 이용한 노지 스마트 농업기술"
- [2] 환경부 생물다양성과, "연도별 유해야생동물에 의한 피해현황('14~'22)"
- [3] Jocher, G., et al. (2020). YOLOv5. GitHub repository,